

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平2-155142

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成2年(1990)6月14日  
H 01 J 9/22 Z 6680-5C  
9/02 F 6722-5C

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全8頁)

⑮ 発明の名称 プラズマディスプレイパネルおよびその蛍光面形成方法

⑯ 特 願 昭63-309419

⑰ 出 願 昭63(1988)12月7日

⑱ 発 明 者 工 藤 芳 樹 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑲ 発 明 者 田 辺 尚 雄 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑳ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 菅井 英雄 外5名

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマディスプレイパネルおよびその蛍光面形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 前面板と複数のマトリクス状またはライン状の表示要素用セルを構成するセル障壁を有する背面板とを互いに平行に対向するように配設してなるプラズマディスプレイパネルの前記セル障壁の壁面に蛍光面を形成する方法において、

前記背面板上の前記セル障壁内に蛍光体スラリー液を充填し、

直後に前記背面板を略垂直もしくはそれ以上に傾け、

前記蛍光体スラリー液に含有される蛍光体が前記セル障壁上に沈降するまで静置し、十分に沈降した後乾燥し、蛍光面を硬化させる

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法。

(2) 前記セル障壁内への蛍光体スラリーの充填

は、スプレー法、スクリーン印刷法もしくはスクリーン印刷用のゴムスキージを用いて行うことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法。

(3) 前記蛍光面の硬化は熱処理により行うことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法。

(4) 前記蛍光面の硬化は露光により行うことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法。

(5) 前記蛍光体スラリー液は、ポリビニルアルコールを含有し、更にネガティブ型のフォトリソストを含有しており、該蛍光体スラリー液を沈降させた後、露光、現像することにより、不要の蛍光体を除去することを特徴とする請求項4記載のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法。

(6) 前記露光に際しては前記基板底面に光が当たらない方向から照射し、前記セル障壁面に沈降した蛍光体のみを露光することを特徴とする請求項4または5記載のプラズマディスプレイパネル

の蛍光面形成方法。

(7) 前面板と、複数のマトリクス状又はライン状の表示要素用セルを構成するセル障壁を有する背面板とを互いに平行に対向するように配設してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記セル障壁の壁面にのみ蛍光面が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、プラズマディスプレイパネルに係り、特に、プラズマディスプレイパネルのセル障壁に蛍光面を形成する方法に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

第8図は従来のDC型プラズマディスプレイパネルの1構成例を示したもので、ガラスからなる平板状の前面板11と背面板12とを互いに平行に、かつ対向して配設し、背面板12の前面には、この背面板12に直交するセル障壁13が固着されてセル14が形成されており、このセル障壁13により前面板11と背面板12との間隔は適当

な大きさに保持されている。また、前面板11の背面側には、陽極15が形成されていると共に、背面板12の前面側には陽極15と直交して陰極16が形成されており、陽極15の両側には、蛍光面17が隣接して形成されている。

第8図に示す従来のDC型プラズマディスプレイパネルにおいては、陽極15と陰極16との間に所定の電圧を印加して電場を形成させることにより、前面板11と背面板12とセル障壁13との間の各セル14内で放電を生じさせる。そして、この放電により生じる紫外線が蛍光面17を発光させ、前面板11を透過する光を観察者18が視認するようになっている。

一方、第9図は従来のAC型プラズマディスプレイパネルの1構成例を示したもので、ガラスからなる平板状の前面板21と背面板22とを互いに平行に、かつ対向して配設し、背面板22の前面には、背面板22に直交するセル障壁23が固着されてセルを形成し、セル障壁23により前面板21と背面板22との間隔は適当に保持されてい

る。また、背面板22の前面側には、誘電体層26を介して、直交する2本の電極24、25が形成されており、更にその前面側に誘電体層27および保護層28が形成されている。そして、前面板21の背面側には蛍光面29が形成されている。

第9図に示すような従来のAC型プラズマディスプレイパネルにおいては、2本の電極24、25間に交流電圧を印加することにより、前面板21と背面板22とセル障壁23との間の各セル内で放電を発生させることができ、この放電により生じる紫外線が蛍光面29を発光させ、前面板21を透過する光を観察者30が視認するようになっている。

さて、第8図、第9図に示すような構造のDC型またはAC型のプラズマディスプレイパネルの蛍光面は、通常、前面板の背面に蛍光体を含む感光性スラリーを塗布した後、蛍光面のパターンに対応したフォトマスクを用いて露光し、更に現像、焼成することによって形成される。なお、感光性スラリーとしては、例えば蛍光体、ポリビニルア

ルコール(PVA)及びリチウム塩を含む混合物等が用いられる。なお、場合によっては、消泡剤や界面活性剤を添加してもよいものである。

また、第8図に示すDC型プラズマディスプレイパネルおよび第9図に示すAC型プラズマディスプレイパネルにおいては、蛍光面から発光した光は、蛍光面自身を透過して観察者に視認されるため、蛍光面の透過時に光量が減少してしまうことになる。そのため輝度を上げる目的で、セル障壁の壁面に蛍光面を形成し、蛍光面から発光した光の反射光を視認しようとするプラズマディスプレイパネルが提案されており、その1例を第10図に示す。

第10図においては、セル障壁として断面台形状のセル34が形成されたスペーサ33を使用し、このスペーサ33のセル34の拡開側からスクリーン印刷あるいはスプレー等により蛍光体塗料を入れ、セル34の反対側から吸引することにより、蛍光体塗料をスペーサ33の孔部壁面に塗布し、蛍光面を形成するようにしている。

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の蛍光面形成方法では、スペースに蛍光面を形成する場合に蛍光体塗料の塗布、吸引を行う必要があり、そのためにはスペース単体の状態で単独に蛍光面を形成した後に、前面板及び背面板と組み合わせることになる。そのため、前面板、背面板及びスペースの位置合わせが著しく困難となり、スペースの製造に高精度な技術が要求されるという問題を生じていた。

また、当該スペースは、通常、感光性ガラスをフッ酸で穿設加工して形成されるが、現在のところ、感光性ガラスは30°角程度の大きさのものしかなく、近年特に要望されている大型プラズマディスプレイパネルに対応することができないものである。

更に、プラズマディスプレイパネルの放電空間の間隔は、概ね100～200 $\mu$ m程度となされるが、このように非常に狭い間隔を設ける必要があるために、スペースの製造および組立作業は非常に困難を伴うものであった。

一液を充填し、

直後に前記背面板を略垂直もしくはそれ以上に傾け、

前記蛍光体スラリー液に含有される蛍光体が前記セル障壁上に沈降するまで静置し、十分に沈降した後乾燥し、蛍光面を硬化させることを特徴とし、また、本発明のプラズマディスプレイパネルは、前面板と、複数のマトリクス状の表示要素用セルを構成するセル障壁を有する背面板とを互いに平行に対向するように配設してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記セル障壁の壁面にのみ蛍光面が形成されていることを特徴とする。

## 【作用】

本発明によれば、セルの内部に感光性を有する蛍光体スラリー液を充填し、その直後に背面板を垂直に立てかけ、蛍光体が発光面に十分に沈降するまで静置し、そのまま乾燥させ、その後、露光することにより、蛍光面を形成するようにしたので、容易に、セル障壁の壁面に蛍光面を形成す

また更に、第8図及び第9図に示す従来のDC型及びAC型プラズマディスプレイパネルにおいては、セル障壁は前面板又は背面板のいずれかに取り付けられる構造となり、また、背面板には、DC型では陰極が、AC型の場合には陽極と陰極が形成されるために、従来の蛍光面形成方法をそのまま適用することはできないものであった。

本発明は上記の課題を解決するものであって、セル障壁の壁面に容易に、かつ、正確に蛍光面を形成することができる蛍光面形成方法を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法は、前面板と複数のマトリクス状の表示セルを構成するセル障壁を有する背面板とを互いに平行に対向するように配設してなるプラズマディスプレイパネルの前記セル障壁の壁面に蛍光面を形成する方法において、

前記背面板上の前記セル障壁内に蛍光体スラリ

ることができ、その結果、反射光によるプラズマディスプレイパネルを得ることができ、輝度効率を著しく高めることができるものである。

## 【実施例】

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図、第2図および第3図は、本発明のプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法の1実施例構成を、DC型プラズマディスプレイパネルの背面板に固定されたセル障壁に蛍光面を形成する場合に適用した例を示すものである。

第1図に示すように、ガラス平面基板からなる背面板1の前面側には前面板との間隔を規制するためのセル障壁2が格子状に固定されており、更に背面板1の前面側には、陰極3が形成されている。

ここで、セル障壁2の開口部分の内寸をa、セル障壁2の高さをbとする。

次に、第2図(a)に示すように、セル障壁2の内部に蛍光体スラリー液10を充填し、直後に同図(b)に示すように背面板を垂直にたてかけ

る。その後、同図(c)のように蛍光体スラリー液10中に含有される蛍光体10aがセル障壁2の壁面に沈降するまで静置し、その後十分に乾燥させると同図(d)に示すように、セル障壁2の壁面に蛍光体10aを付着させることができ、これにより蛍光面を形成することができる。

なお、セル障壁2の内部へ蛍光体スラリー液10を充填する方法としては、スプレーで充填する方法、スクリーン印刷法、基板端部に蛍光体スラリー液をかけ流し、その後、ゴム等からなるスクレーパ等により掻き取ることにによりセル障壁2の内部へ充填する方法等がある。これらの方法を用いる場合、あらかじめ、基板を濡らしておくことにより、充填がよりスムーズに行えるため、充填される蛍光体スラリー液の均一性が向上するものである。

以上の工程を4回繰り返すことにより、セル障壁2の内壁4面に蛍光面を形成することができることは明かであるが、他の方法として、蛍光体スラリー液を充填した後、背面板1を垂直に保った

セル障壁2a上にのみ蛍光体層を形成することができる。

なお、蛍光体を硬化させるには熱処理により硬化させてもよいものである。但し、多色の場合には選択的に蛍光体を充填し、硬化させる必要があることは当然である。

以上の工程をチャートとして示すと第4図のようになる。

セル障壁に囲まれたセル形状が第5図のように円形の場合には、上述したように背面板1'を垂直に保ったまま回転させて蛍光体を沈降させ、その後、上記の角度 $\theta$ を保持したまま背面板1'を回転させながら露光するようにすれば、セル障壁面2'のみに蛍光面を形成させることが可能である。

また、第6図に示すように、セル形状が矩形的場合には、第1図のaが長辺と短辺によって異なるため、セル形状が円形の場合と同様の方法では、セル障壁2に付着した蛍光体層に対して均一に露光できない。そのため、長辺方向と短辺方向の場

まま回転させながら乾燥させる方法によってもセル障壁2の内壁4面に蛍光面を形成することができる。但し、後者の方法によれば蛍光体の膜厚は、前者の方法による場合の1/4程度となる。

なお、感光液としては、露光により硬化(非溶解性化)するネガティブ型感光液を使用した。

蛍光体スラリー液の乾燥後、第3図に示すように、セル障壁2が影となり、背面板1のセル障壁内底部には照射されないように、光41を斜め方向から照射する。このときの照射角度 $\theta$ は、

$$\theta = \arctan(b/a)$$

とする。上記式に基づいて求めた傾斜角 $\theta$ で光41を照射すると、セル障壁面2aのみに光41が照射されるので、セル障壁面2aに沈降した蛍光体10aのみが露光、硬化される。

当該露光を上述した第2図の工程後に各セル障壁に対して行くと、セル障壁2a上の全ての蛍光体層が硬化されることになる。また、各露光毎に現像を行うことにより、沈降時に沈降しきらずに基板底面に付着してしまった蛍光体は除去され、

合で各々照射角度を変え、背面板を90度ずつ回転させながら露光を行うようにすればよい。

更に、各セルに、例えば、赤(R)、青(B)、緑(G)等の複数色の蛍光体を形成させる場合には、第7図に示すように、所定のパターンの位置のみに開口42が形成されたマスク43を背面板1の上方に配置して、所望のセル障壁面2aのみに露光し、これを各色毎に第4図の工程を繰り返すことにより、複数色の蛍光面を形成させることができることは明かである。また、スクリーン印刷等であらかじめ所望の位置のみに蛍光体を沈降させておき、各色のセル障壁面2aを同時に露光するようにしてもよい。

最後に、セル障壁面2a上に形成された蛍光体10aの発光輝度を上げるために、焼成して蛍光体を実質的に焼失させる。

なお、以上の実施例において使用し得る蛍光体としては、赤色として $Y_2O_3:Eu$ 、 $Y_2SiO_5:Eu$ 、 $Y_2Al_2O_5:Eu$ 、 $Zn_2(PO_4)_2:Mn$ 、 $YBO_3:Eu$ 、 $(Y,Gd)BO_3:Eu$ 、

GdBO<sub>3</sub>: Eu, ScBO<sub>3</sub>: Eu, LuBO<sub>3</sub>: Eu等があり、青色としてY<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>: Ce, CaWO<sub>4</sub>: Pb, BaMgAl<sub>14</sub>O<sub>17</sub>: Eu等があり、緑色としてZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Mn, BaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub>: Mn, SrAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub>: Mn, CaAl<sub>12</sub>O<sub>19</sub>: Mn, YBO<sub>3</sub>: Tb, BaMgAl<sub>14</sub>O<sub>17</sub>: Mn, LuBO<sub>3</sub>: Tb, GdBO<sub>3</sub>: Tb, ScBO<sub>3</sub>: Tb, Sr<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>Cl<sub>2</sub>: Eu等がある。

また蛍光体を分散させるフォトレジストとしては、PVA-ADC、PVA-ジアゾニウム塩等を使用することができる。そのスラリー液中の溶媒としては、水、アルコール等を使用することができる。スラリー液中の蛍光体量は、20～80重量%であり、ビヒクル量は0.5～15重量%である。

以上においてはDC型プラズマディスプレイパネルの平面基板についてのみ説明したが、AC型についても同様に実施できることは当然である。

以下に具体例を示す。

ガラス基板上に透明電極を蒸着法により、幅200μm、ピッチ300μmで形成し、そのスペース部にライン障壁を、幅150μm、高さ140μmで第11図に示すように形成した。

蛍光体として、Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Mn(緑色)40重量%とPVA-ジアゾニウム塩10重量%とを水に加えて感光性蛍光体塗料を作成した。

この塗料をガラス基板上の各ライン障壁内にゴム製スキージを用いて充填し、ライン障壁が水平となるように基板を垂直に立てかけて沈降、乾燥させた後、マスクを用いて所定のライン障壁のみ、照明角約45°(=arctan(140/150))で露光した。更に、約40℃の温水で現像した後、150℃で10分間の硬膜乾燥を行った。この工程を1ラインにつき2回、即ち両側について行った。以上の工程をR、G、Bの3色について計8回行った。

その結果、ライン障壁面のみに厚さ約20μmの蛍光面が選択的に形成されたプラズマディスプレイパネルを得ることができた。

#### 【具体例1】

ガラス基板上にスクリーン印刷によりNI電極を幅300μmで形成し、セル障壁を高さ200μm、幅150μm、ピッチ500μm、内寸350μmの正方形マトリックス構造で形成した。

蛍光体として、Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>: Mn(緑色)40重量%とPVA-ジアゾニウム塩10重量%とを水に加えて感光性蛍光体塗料を作成した。

この塗料をガラス基板上の各セル障壁内にゴム製スキージを用いて充填し、垂直に立てかけて沈降、乾燥させた後、マスクを用い、所定の位置のみ照明角約30°(=arctan(200μm/350μm))で露光した。さらに、約40℃の温水で現像した後150℃で10分間の硬膜乾燥を行った。この工程を1セルについて4回、また、R、G、B各色計3回の12回行った結果、セル障壁面のみに厚さ約20μmの蛍光面が選択的に形成されたプラズマディスプレイパネルを得ることができた。

#### 【具体例2】

このように、本実施例においては、セル障壁の壁面に容易にかつ精度よく蛍光面を形成することが可能となり、蛍光面の反射光を視認することにより、輝度効率のよいプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

なお、以上の実施例においてはセルがマトリクス状に配置されたプラズマディスプレイパネルについて説明したが、本発明は、セルがライン状に配置されたプラズマディスプレイパネルにも同様に適用できるものである。

#### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係るプラズマディスプレイパネルの蛍光面形成方法は、セルの内部に、感光性を有する蛍光面スラリー液を充填し、その直後に背面板を垂直にたてかけ、蛍光体がセル障壁に十分に沈降するまで静置し、そのまま乾燥させ、硬化させて蛍光面を形成するようにしたもので、ガラス基板に形成されたセル障壁に対しても、容易にかつ正確に蛍光面を形成することができる。その結果、反射光を視認する輝度効率の

よいプラズマディスプレイパネルを得ることができ、等価の効果を奏するものである。

また、蛍光面の硬化は、露光により行ってもよいし、熱硬化させてもよいものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はセル障壁が形成された基板の縦断面図、第2図は蛍光面の形成工程を説明する図、第3図は露光状態を示す図、第4図は本発明の工程をチャートとして示した図、第5図はセル形状が円形のセル障壁を示す図、第6図はセル形状が矩形のセル障壁を示す図、第7図はマスクを用いた露光を説明する図、第8図は従来のDC型プラズマディスプレイパネルを示す図、第9図は従来のAC型プラズマディスプレイパネルを示す図、第10図は従来のスペーサの断面を示す図、第11図はライン状のセル障壁を有するDC型PDPの縦断面図を示す図である。

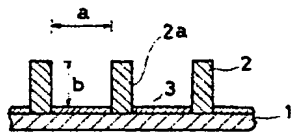
1…背面板、2…セル障壁、2a…セル障壁面、3…陰極、10…蛍光体スラリー液、10a…蛍光体スラリー沈着物、10b…蛍光体スラリー液

上ずみ板、11…前面板、12…背面板、13…セル障壁、14…セル、15…陽極、16…陰極、17…蛍光面、18…観察者、21…前面板、22…背面板、23…セル障壁、24、25…電極、26、27…誘電体層、28…保護層、29…蛍光面、30…観察者、31…前面板、32…背面板、33…スペーサ、34…セル、35…陽極、36…陰極、37…観察者、41…光、42…マスクの開口、43…マスク、 $\theta$ …照射角、 $\theta_1$ …前面板、 $\theta_2$ …背面板、 $\theta_3$ …ライン障壁、 $\theta_5$ …陽極、 $\theta_6$ …陰極、 $\theta_7$ …観察者。

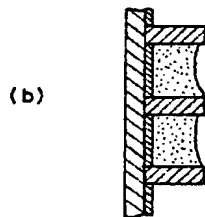
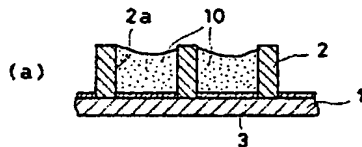
出 願 人 大日本印刷株式会社

代理人 弁理士 菅 井 英 雄 (外5名)

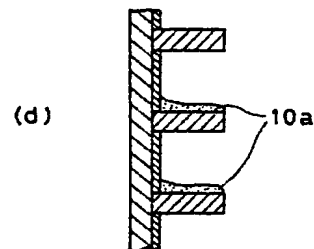
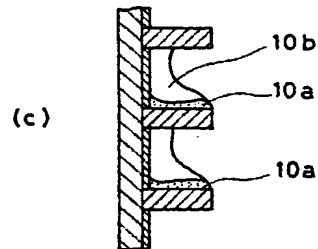
第 1 図



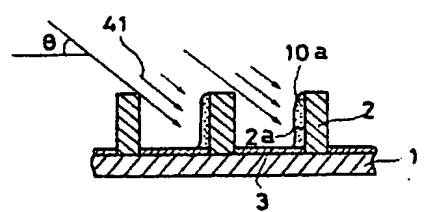
第 2 図



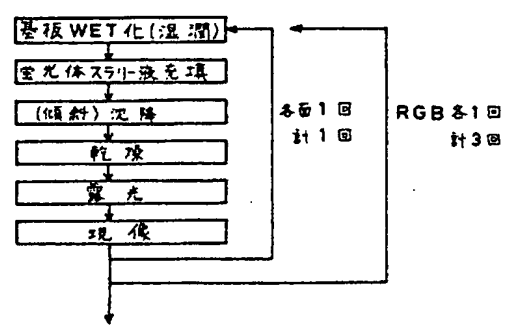
第 2 図



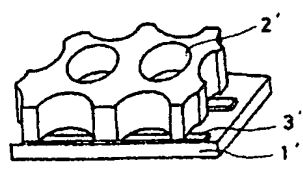
第 3 圖



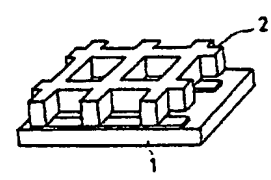
第 4 圖



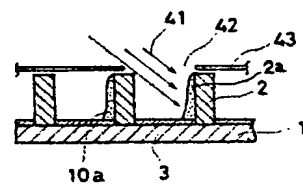
第 5 圖



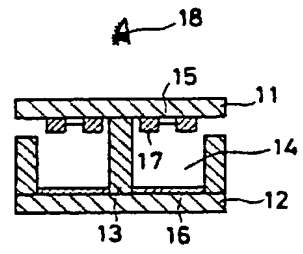
第 6 圖



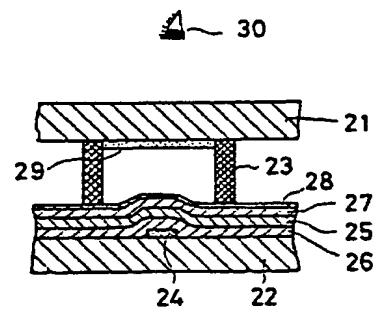
第 7 圖



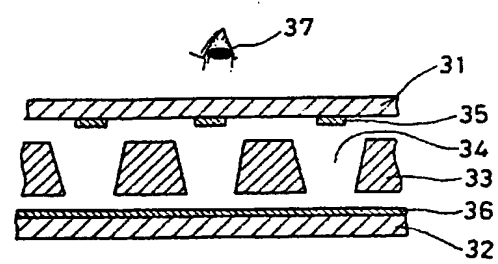
第 8 圖



第 9 圖



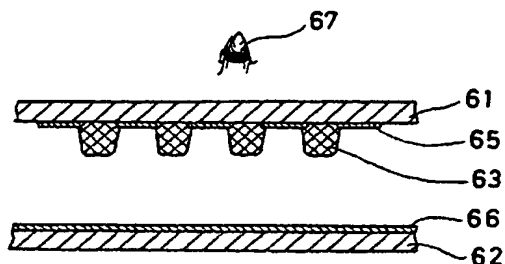
第 10 圖





特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

第 11 図



1. 事件の表示

昭和 63 年特許願第 309419 号

2. 発明の名称

プラズマディスプレイパネル  
およびその微光面形成方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

名 称 (289) 大日本印刷株式会社

代表者 北 島 義 俊

4. 代 理 人

住 所 東京都台東区上野1丁目18番11号  
西楽堂ビル(7階) 特許事務所

氏 名 (9598) 弁理士 菅 井 英 雄

5. 補正により増加する請求項の数 な し

6. 補正の対象 図面(第4図)

7. 補正の内容 別紙の通り



第 4 図

